



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 355 052 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **F02B 37/04**, F02B 33/44,
F02B 37/16, F02B 37/14,
F02B 39/10

(21) Anmeldenummer: 02100371.0

(22) Anmeldetag: 15.04.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, Inc.,
A subsidiary of Ford Motor Company
Dearborn, Michigan 48126 (US)**

(72) Erfinder:

- Sommerhoff, Franz-Arnd
52066 Aachen (DE)

- **Paffrath, Holger
50259, Pulheim (DE)**
- **Schorn, Norbert
52080, Aachen (DE)**

(74) Vertreter: Drömer, Hans-Carsten, Dr.-Ing. et al
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP,
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)

(54) Ladesystem für eine Brennkraftmaschine sowie Verfahren zu dessen Regelung

(57) Die Erfindung betrifft ein Ladesystem für eine Brennkraftmaschine (1), bei welcher vor oder hinter einem Abgasturbolader (7, 9) ein elektrisch betriebener Kompressor (11) zur aktiven Erhöhung des Ladedruckes angeordnet ist. Eine Bypassleitung (5) zur Umgehung des Kompressors (11) kann von einer Bypassklappe (4) wahlweise geöffnet oder geschlossen werden. Ein Regler (6) sorgt dafür, daß bei abgeschaltetem Kompressor (11) ein Teil der Ladeluft über diesen geleitet wird und somit eine Leerlaufdrehzahl des Kompressors aufrecht erhält, welche dessen schnelleres Anlaufen ermöglicht.

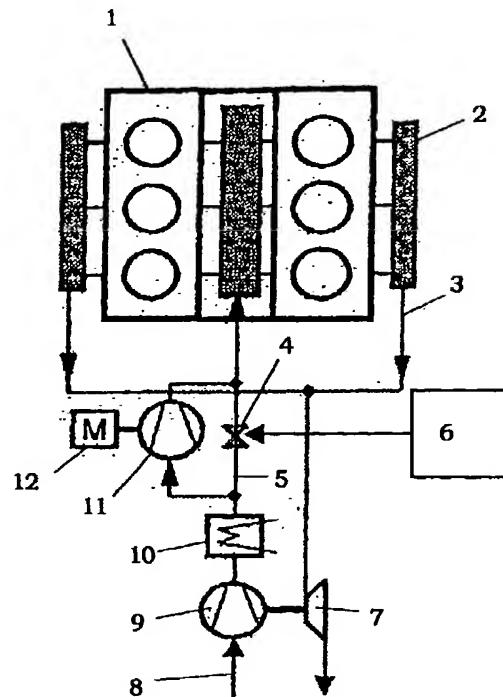


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung des Ladedrucks einer Brennkraftmaschine mit Hilfe eines (elektrisch betriebenen) Kompressors, wobei eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung mit einer darin angeordneten Bypaßklappe vorgesehen ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Ladesystem für eine Brennkraftmaschine enthaltend einen z. B. elektrisch betriebenen Kompressor und eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung mit einer Bypaßklappe.

[0002] Zur Leistungssteigerung von Brennkraftmaschinen können Ladesysteme eingesetzt werden, welche durch eine Druckerhöhung im Ansaugsystem der Brennkraftmaschine für eine erhöhte Füllung der Zylinder mit Ladeluft sorgen. Häufig werden dabei sogenannte Abgasturbolader verwendet, deren Antrieb durch die aus dem Motor ausströmenden Abgase erfolgt. Nachteilig hieran ist jedoch, daß diese nur verzögert auf eine plötzliche erhöhte Leistungsanforderung an den Motor reagieren können, da sich zunächst der Abgasstrom aus dem Motor erhöhen muß, bevor der Aufbau des Ladedrucks durch den Abgasturbolader steigen kann.

[0003] Zur Steigerung der Dynamik bei der Aufladung einer Brennkraftmaschine ist es daher bekannt, unterstützende elektrisch betriebene Ladesysteme einzusetzen, welche durch eine steuerbare Zufuhr elektrischer Energie quasi verzögerungsfrei aktiviert werden können. Ein derartiges unterstützendes Ladesystem ist beispielsweise aus der US 6 029 452 bekannt. Bei diesem bekannten Ladesystem ist ein elektrisch betriebener Kompressor im Ansaugsystem der Brennkraftmaschine vor einem Abgasturbolader angeordnet. Parallel zu diesem Kompressor verläuft eine Bypaßleitung, über welche die Brennkraftmaschine bei hohen Drehzahlen direkt und unter Umgehung des Kompressors Ladeluft ansaugen kann. In der Bypaßleitung befindet sich eine schwenkbare Bypaßklappe, die nach Art eines Rückschlagventils in Abhängigkeit von den herrschenden Druckverhältnissen den Durchgang durch die Bypaßleitung öffnet oder schließt. Um elektrische Energie zu sparen, wird der Kompressor abgeschaltet, wenn dieser nicht benötigt wird. Dies hat jedoch den Nachteil, daß es bei einer plötzlichen Leistungsanforderung zu Verzögerungen kommt, da der Kompressor erst auf seine Betriebsdrehzahl hochfahren muß.

[0004] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ladesystem bzw. ein Verfahren zu seinem Betrieb bereitzustellen, welches eine schnelle Reaktion auf Leistungsanforderungen erlaubt.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Ladesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren bewirkt eine Erhöhung des Ladedrucks einer Brennkraftmaschi-

ne mit Hilfe eines elektrisch betriebenen Kompressors, wobei eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung mit einer darin angeordneten Bypaßklappe vorgesehen ist. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die

5 Bypaßklappe (und damit die Bypaßleitung) in bestimmten Situationen aktiv auch dann ganz oder teilweise geschlossen wird, wenn der Kompressor ausgeschaltet ist. Insbesondere kann dieses komplette oder teilweise Schließen der Bypaßklappe bei ausgeschalteten Kompressor stattfinden, wenn die Drehzahl und/oder Last der Brennkraftmaschine in einem unteren Bereich liegen.

[0008] Wenn der elektrisch betriebene Kompressor

10 (im Folgenden EDC - "Electric Driven Compressor" - abgekürzt) zur Erhöhung des Ladedruckes nicht erforderlich und daher abgeschaltet ist, wird bei bekannten Ladesystemen die Ladeluft über die Bypaßleitung an diesem vorbei geleitet, um einen möglichst geringen Strömungswiderstand zu erzielen. In der Regel geschieht

15 das Öffnen der Bypaßleitung dabei über passive Bypaßklappen, die sich entsprechend den Druckverhältnissen automatisch öffnen oder schließen kann. Das vorliegende Verfahren schlägt im Unterschied hierzu vor, die Bypaßklappe aktiv derart einzustellen, daß

20 auch bei abgeschaltetem Kompressor gezielt die Bypaßleitung ganz oder teilweise geschlossen und damit Ladeluft über den Kompressor geleitet wird. Dieses hinsichtlich des Strömungswiderstandes an sich ungünstige Vorgehen hat eine überraschende Steigerung der

25 Dynamik des Ladesystems zur Folge. Wenn der EDC aufgrund einer erhöhten Leistungsanforderung plötzlich eingeschaltet wird, besitzt dieser bereits eine gewisse, über Null liegende Leerlaufdrehzahl aufgrund des aerodynamischen Mitnahmeeffektes der den EDC durchströmenden Ladeluft. Dabei hat sich gezeigt, daß diese Leerlaufdrehzahl zu einer sehr viel schnelleren Reaktion des Ladesystems beiträgt.

[0009] Die Umleitung der Ladeluft über den abgeschalteten EDC findet vorzugsweise in derartigen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine statt, in denen mit einem plötzlichen Einschalten des EDC aufgrund einer erhöhten Leistungsanforderung zu rechnen ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Brennkraftmaschine mit einer geringen Drehzahl und/oder geringen

30 Last betrieben wird, wobei die genauen Werte von den individuellen Parametern des Ladesystems, der Brennkraftmaschine und der Systemumgebung abhängen.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens

35 wird das Öffnen der Bypaßklappe derart geregelt, daß eine vorgegebene Leerlaufdrehzahl des Kompressors EDC eingehalten wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß sich der EDC ständig mit einer Leerlaufdrehzahl dreht, die ein schnellstmöglichen Ansprechen im Falle eines Einschaltens gewährleistet. Andererseits wird jedoch die Menge der über den EDC zu leitenden Ladeluft nicht größer als benötigt eingestellt, so daß die Strömungsverluste minimiert werden.

[0011] Bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung

wird das Öffnen der Bypaßklappe derart geregelt, daß ein vorgegebener Druckabfall über den abgeschalteten Kompressor eingehalten wird. Durch die Gewährleistung eines derartigen Druckabfalls wird - ähnlich zu der vorstehend beschriebenen Regelung der Drehzahl - erreicht, daß der EDC ohne Einsatz elektrischer Energie in einem Bereitschaftszustand bleibt, aus welchem heraus dieser bei einem Einschalten schnellstmöglich seine optimale Leistung erreicht.

[0012] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Ladesystem für eine Brennkraftmaschine, enthaltend einen elektrisch betriebenen Kompressor EDC und eine den Kompressor umgehende Bypaßleitung mit einer Bypaßklappe. Das Ladesystem ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bypaßklappe mit einem Aktuator zur aktiven Verstellung der Klappe verbunden ist. Anders als bei den bekannten Systemen bewegt sich die Bypaßklappe somit nicht (nur) passiv in Abhängigkeit von den auf beiden Seiten herrschenden Drücken, sondern diese kann aktiv eingestellt werden. Daher ist es insbesondere möglich, die Bypaßleitung aktiv ganz oder teilweise zu verschließen und hierdurch Ladeluft über den Kompressor zu führen, so daß dieser durch den aerodynamischen Mitnahmeeffekt der Ladeluft in Drehung versetzt werden kann, wenn dessen elektrische Energieversorgung abgeschaltet ist. Wie vorstehend in Verbindung mit dem Verfahren erläutert, kann der EDC hierdurch in einem Bereitschaftszustand gehalten werden, aus welchem heraus dieser im Falle eines Anschaltens schnell seine optimale Leistung erreicht.

[0013] Der Aktuator kann insbesondere mit einem Regler verbunden sein, welcher zur Durchführung eines Verfahrens der vorstehend erläuterten Art eingerichtet ist. D.h., daß der Regler über die Steuerung des Aktuators eine vorgegebene Drehzahl des EDC und/oder einen vorgegebenen Druckabfall über den EDC einzuhalten versucht. Das Ladesystem umfaßt dabei auch die zu dieser Regelung jeweils erforderlichen Sensoren, also zum Beispiel einen Drehzahlsensor am EDC, Drucksensoren stromaufwärts und/oder stromabwärts des EDC od. dgl..

[0014] Ein entsprechender Sensor für die Drehzahl des EDC kann mit geringem Hardwareaufwand beispielsweise dadurch realisiert werden, daß die Signalmuster, die der frei laufende Elektromotor in die Motorspulen induziert, analysiert wird, woraus sich Rückschlüsse auf die Motordrehzahl ergeben.

[0015] Der elektrisch betriebene Kompressor EDC wird vorzugsweise in Verbindung mit einem Abgasturbolader eingesetzt, wobei dieser stromaufwärts oder stromabwärts bezüglich des Abgasturboladers im Strom der Ladeluft angeordnet sein kann. In diesem Falle wird die Druckerhöhung der Ladeluft bei ausreichend hohen Drehzahlen der Brennkraftmaschine vom Abgasturbolader bewirkt, und der EDC muß nur bei geringen Drehzahlen und in einer Anfangsphase der Druckerhöhung hinzugeschaltet werden.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der

Figuren beispielhaft näher erläutert.
Es zeigen:

5 Fig. 1 eine Brennkraftmaschine mit einem elektrisch betriebenen Kompressor EDC stromabwärts eines Turboladers;

10 Fig. 2 eine Brennkraftmaschine mit einem elektrisch betriebenen Kompressor EDC stromaufwärts eines Turboladers;

15 Fig. 3 ein Diagramm der zeitlichen Entwicklung des Motordrehmoments T im laufenden Betrieb sowie im transienten Betrieb der Brennkraftmaschine ohne EDC, mit EDC sowie mit EDC unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

20 [0017] Figur 1 zeigt schematisch eine Brennkraftmaschine 1 mit sechs Zylindern, bei der es sich insbesondere um einen Dieselmotor handeln kann. Zur Erhöhung der Leistung einer solchen Brennkraftmaschine ist es bekannt, einen Abgasturbolader vorzusehen. Dabei ist im Abgasweg der Brennkraftmaschine, der durch den Abgaskrümmer 2 sowie die Abgasleitungen 3 gebildet wird, eine Turbine 7 angeordnet, welche vom Abgasstrom in Drehung versetzt wird. Diese Drehung überträgt die Turbine über eine Welle auf einen Verdichter 9, der in der Ansaugleitung 8 der Brennkraftmaschine angeordnet ist. Der Brennkraftmaschine 1 wird hierdurch verdichtete Ladeluft zugeführt, welche vor dem Eintritt in die Brennkraftmaschine über einen Zwischenkühler 10 geführt werden kann. Für eine zusätzliche Druckerhöhung ist stromabwärts des Verdichters 9 in der Ansaugleitung ein Kompressor 11 ("EDC") angeordnet, welcher von einem Elektromotor 12 angetrieben wird. Weiterhin ist eine Bypaßleitung 5 vorgesehen, die der Umgehung des Kompressors 11 dient und die durch eine Bypaßklappe 4 wahlweise geöffnet und geschlossen werden kann.

25 [0018] Die Bypaßklappe 4 wird von einem hiermit verbundenen Aktuator und einer Regelung 6 derart eingestellt, daß bei abgeschaltetem EDC 11 beziehungsweise Motor 12 und geringer Drehzahl der Brennkraftmaschine 1 ein Teil der Ladeluft aus der Ansaugleitung 8 über den EDC 11 geleitet wird und diesen aufgrund einer aerodynamischen Mitnahme in Drehung versetzt. Auch bei abgeschaltetem Motor 12 dreht sich der EDC daher mit einer Leerlaufdrehzahl, welche zu einer besseren transienten Antwort des EDC führt. Die Gründe hierfür liegen möglicherweise in einem bereits existierenden elektromagnetischen Feld, im Fehlen eines Losreißmomentes zum Starten des EDC sowie in einer verkürzten beziehungsweise auf Null reduzierten Zeit zum vollständigen Schließen der Bypaßklappe 4.

30 [0019] In Figur 2 ist ein ähnliches System mit einem elektrisch angetriebenen Kompressor 11 dargestellt, wobei im Unterschied zu Figur 1 der Kompressor 11, der

35

40

45

50

55

Elektromotor 12 sowie die Bypaßleitung 5 mit der zugehörigen Bypaßklappe 4 stromaufwärts vor dem Verdichter 9 des Abgasturboladers angeordnet ist.

[0020] In Figur 3 ist das verbesserte Reaktionsverhalten des erfundungsgemäßen Ladesystems in einem Diagramm veranschaulicht. In dem Diagramm sind auf der vertikalen Achse das Drehmoment T und auf der horizontalen Achse die Drehzahl n der Brennkraftmaschine aufgetragen. Der elektrisch betriebene Kompressor EDC ist nur im unteren Drehzahlbereich (links der vertikalen Linie A) aktiv, da dieser oberhalb einer gewissen Drehzahl aufgrund der dann ausreichenden Leistung des Abgasturboladers nicht benötigt wird.

[0021] Die oberste Kurve 20 des Diagramms zeigt den Verlauf des Drehmomentes T im stationären Zustand. Die drei übrigen Kurven 30, 40 und 50 betreffen den vorliegend interessierenden Fall, daß die Brennkraftmaschine möglichst schnell auf hohe Drehzahl und hohes Drehmoment hochgefahren werden soll.

[0022] Die unterste Kurve 50 zeigt dabei das Hochfahren, wenn kein EDC vorhanden ist. In diesem Falle steigt der Ladedruck der Brennkraftmaschine nur sehr langsam an, da die Leistung des Abgasturboladers erst mit zunehmender Drehzahl der Brennkraftmaschine ansteigt.

[0023] Eine erhebliche Verbesserung dieses transienten Verhaltens wird gemäß Kurve 40 bei Einsatz eines EDC erreicht, welcher im Bereich geringer Drehzahlen der Brennkraftmaschine durch Einsatz elektrischer Energie eine Erhöhung des Ladedruckes und damit eine schnellere Leistungssteigerung der Brennkraftmaschine bewirkt.

[0024] Eine nochmalige und überraschend deutliche Verbesserung des transienten Verhaltens der Brennkraftmaschine zeigt die Kurve 30, welche unter Einsatz eines EDC gewonnen wird, der in erfundungsgemäßer Weise gesteuert wird. Das heißt, daß der EDC trotz Abschalten seiner Stromzufuhr über ein vollständiges oder teilweises Schließen der Bypaßklappe 4 bei geringen Drehzahlen der Brennkraftmaschine auf einer Leerlaufdrehzahl gehalten wird, von der aus dieser im Bedarfsfalle schnell eine optimale Leistung und damit eine Erhöhung des Ladedruckes erreicht.

5 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Bypaßklappe (4) bei geringer Drehzahl
und/oder bei geringer Last der Brennkraftmaschine
(1) und bei ausgeschaltetem Kompressor (11) ganz
oder teilweise geschlossen wird.

10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Öffnen der Bypaßklappe (4) derart geregt
wird, daß eine vorgegebene Leerlaufdrehzahl
des Kompressors (11) eingehalten wird.

15 4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Öffnen der Bypaßklappe (4) derart geregt
wird, daß ein vorgegebener Druckabfall über
den abgeschalteten Kompressor (11) eingehalten
wird.

20 5. Ladesystem für eine Brennkraftmaschine (1), ent-
haltend einen elektrisch betriebenen Kompressor
(11) und eine den Kompressor umgehende
Bypaßleitung (5) mit einer Bypaßklappe (4),
dadurch gekennzeichnet, daß
die Bypaßklappe mit einem Aktuator verbun-
den ist, der eine aktive Verstellung der Bypaßklap-
pe erlaubt.

25 30 6. Ladesystem nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Aktuator mit einem Regler (6) verbunden
ist, welcher zur Durchführung eines Verfahrens
nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 ein-
gerichtet ist.

35 40 7. Ladesystem nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
der elektrisch betriebene Kompressor (11)
stromaufwärts oder stromabwärts eines Abgastur-
boladers (7, 9) angeordnet ist.

45

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung des Ladedrucks einer
Brennkraftmaschine (1) mit Hilfe eines elektrisch
betriebenen Kompressors (11), wobei eine den
Kompressor umgehende Bypaßleitung (5) mit einer
darin angeordneten Bypaßklappe (4) vorgesehen
ist,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Bypaßklappe (4) bei ausgeschaltetem
Kompressor (11) ganz oder teilweise geschlossen
wird.

50 55

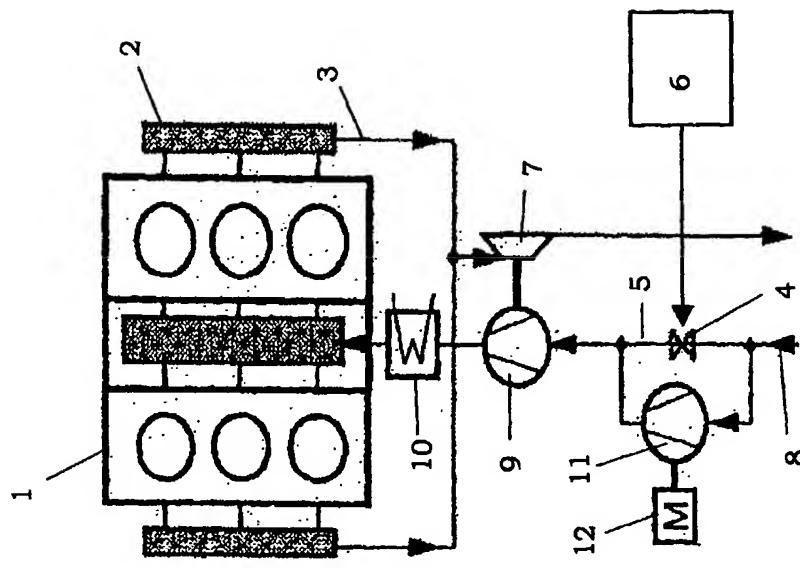


Fig. 2

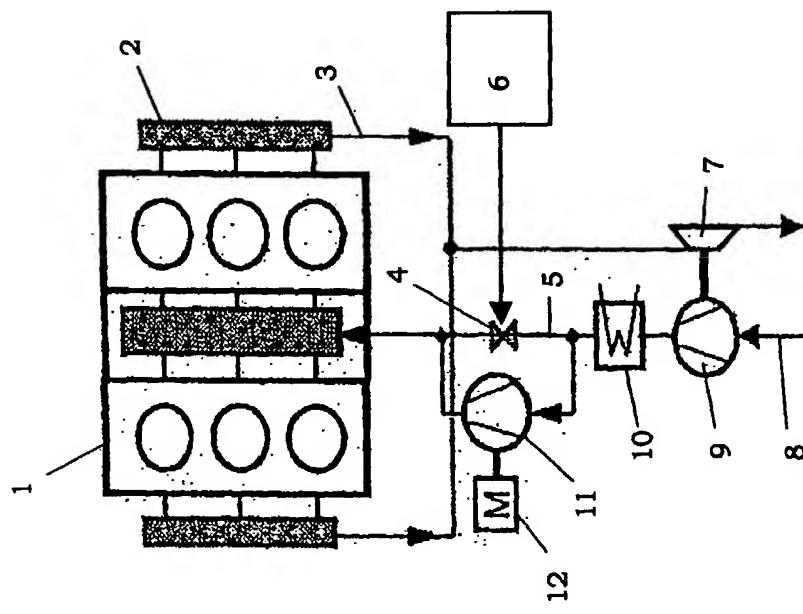


Fig. 1

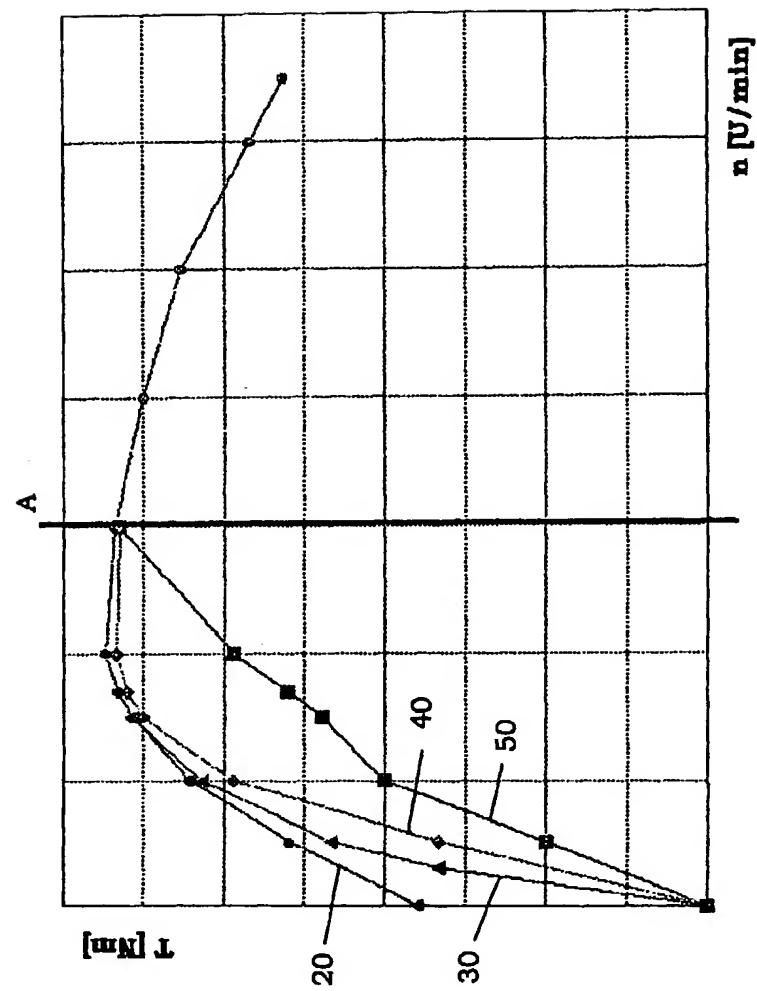


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI7)
X	DE 199 05 112 A (FEV MOTORENTech GMBH) 10. August 2000 (2000-08-10) * Spalte 2, Zeile 39-43, 56, 57, 66 *	5,7	F02B37/04 F02B33/44 F02B37/16 F02B37/14 F02B39/10
A	* Spalte 3, Zeile 1-3, 17-20, 32-39, 49-59; Abbildung 2 *	1-4,6	
X	EP 1 154 133 A (BORG WARNER INC) 14. November 2001 (2001-11-14)	5,7	
A	* Spalte 1, Absätze 5-7 * * Spalte 2, Zeile 28-31 * * Spalte 4, Zeile 26; Abbildungen 2,3 *	1-4,6	
X	DE 31 00 732 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 29. Juli 1982 (1982-07-29)	5,7	
A	* Seite 2, Zeile 25 – Seite 3, Zeile 8 * * Seite 4, Zeile 4-9 * * Seite 6, Zeile 17-20, 30, 31; Abbildungen 1,2 *	1-4,6	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 071 (M-202), 24. März 1983 (1983-03-24) & JP 57 212331 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 27. Dezember 1982 (1982-12-27) * Zusammenfassung *	5,7	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.CI7)
A		1,3,4	F02B
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 299 (M-847), 11. Juli 1989 (1989-07-11) & JP 01 087828 A (ASMO CO LTD), 31. März 1989 (1989-03-31) * Zusammenfassung *	5,7	
A		1,2	
		-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	6. September 2002	Boye, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : In der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betitl. Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 062 026 A (HALIMI EDWARD M ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16)	5,7	
A	* Spalte 3, Zeile 22,23,27,28,37-41 * * Spalte 6, Zeile 42-47,61-66 * * Spalte 10, Zeile 14-16,64-67; Abbildungen 1,6 *	1	
A	US 6 079 211 A (HALIMI EDWARD M ET AL) 27. Juni 2000 (2000-06-27) * Spalte 3, Zeile 30,31,40 * * Spalte 4, Zeile 3-5,14 * * Spalte 5, Zeile 65 – Spalte 6, Zeile 3 * * Spalte 6, Zeile 63-66 * * Spalte 7, Zeile 39,40,43-48; Abbildungen 3,5 *	1-3,5,7	
A	EP 0 354 054 A (ISUZU CERAMICS RES INST) 7. Februar 1990 (1990-02-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	EP 0 367 406 A (ISUZU MOTORS LTD) 9. Mai 1990 (1990-05-09) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	6. September 2002		Boye, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur			
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 10 0371

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

06-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19905112	A	10-08-2000	DE WO	19905112 A1 0047879 A1	10-08-2000 17-08-2000	
EP 1154133	A	14-11-2001	DE EP JP US	10023022 A1 1154133 A2 2002021573 A 2001054287 A1	22-11-2001 14-11-2001 23-01-2002 27-12-2001	
DE 3100732	A	29-07-1982	DE FR GB IT US	3100732 A1 2497873 A1 2090913 A ,B 1142986 B 4453381 A	29-07-1982 16-07-1982 21-07-1982 15-10-1986 12-06-1984	
JP 57212331	A	27-12-1982	JP JP	1323621 C 60046250 B	27-06-1986 15-10-1985	
JP 01087828	A	31-03-1989		KEINE		
US 6062026	A	16-05-2000	AU EP WO	7495498 A 1023530 A1 9854449 A1	30-12-1998 02-08-2000 03-12-1998	
US 6079211	A	27-06-2000	AU WO	8669298 A 9909309 A1	08-03-1999 25-02-1999	
EP 0354054	A	07-02-1990	JP JP DE DE EP US	2045615 A 2622994 B2 68914746 D1 68914746 T2 0354054 A2 4998951 A	15-02-1990 25-06-1997 26-05-1994 28-07-1994 07-02-1990 12-03-1991	
EP 0367406	A	09-05-1990	JP JP JP DE DE EP US	2008382 C 2123243 A 7015263 B 68907016 D1 68907016 T2 0367406 A2 4981017 A	11-01-1996 10-05-1990 22-02-1995 15-07-1993 23-09-1993 09-05-1990 01-01-1991	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

DERWENT-ACC-NO: 2003-806169

DERWENT-WEEK: 200376

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Charging system for internal combustion engine
has

electrically powered compressor and bypass line for
compressor with bypass flap connected to actuator
that
enables active adjustment of bypass flap

INVENTOR: PAFFRATH, H; SCHORN, N; SOMMERHOFF, F

PATENT-ASSIGNEE: FORD GLOBAL TECHNOLOGIES
INC[FORD]

PRIORITY-DATA: 2002EP-0100371 (April 15, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
EP 1355052 A1 F02B 037/04	October 22, 2003	G	009

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR
IE IT LI LT LU LV MC MK

NL PT RO SE SI TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 1355052A1	N/A	2002EP-0100371
15, 2002		April

INT-CL (IPC): F02B033/44, F02B037/04, F02B037/14,
F02B037/16,
F02B039/10

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1355052A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The charging system has an electrically powered compressor (11) and a bypass line (5) for the compressor with a bypass flap (4) connected to an actuator that enables active adjustment of the bypass flap. The flap is connected to a regulator (6) and can be fully or partly closed when the compressor is off. The flap can be closed for low internal combustion engine (1) revolution rate and./or low engine load and with the compressor off.

DETAILED DESCRIPTION - AN INDEPENDENT CLAIM is also

included for the following:
a method of increasing the charging pressure of an internal
combustion engine
using an electrically powered compressor.

USE - For charging an internal combustion engine.

ADVANTAGE - Enables a rapid response to power demands.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic
representation of an
internal combustion engine with an electrically powered compressor
downstream
of a turbocharger

compressor 11

bypass line 5

bypass flap 4

regulator 6

internal combustion engine 1

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: CHARGE SYSTEM INTERNAL COMBUST ENGINE
ELECTRIC POWER COMPRESSOR
LINE COMPRESSOR FLAP CONNECT ACTUATE ENABLE
ACTIVE ADJUST FLAP

DERWENT-CLASS: Q52 X22

EPI-CODES: X22-A09;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-646256